

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-307320

(43)Date of publication of application : 22.11.1996

(51)Int.Cl.

H04B 1/713

H04B 7/216

H04B 7/26

(21)Application number : 07-113224

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.05.1995

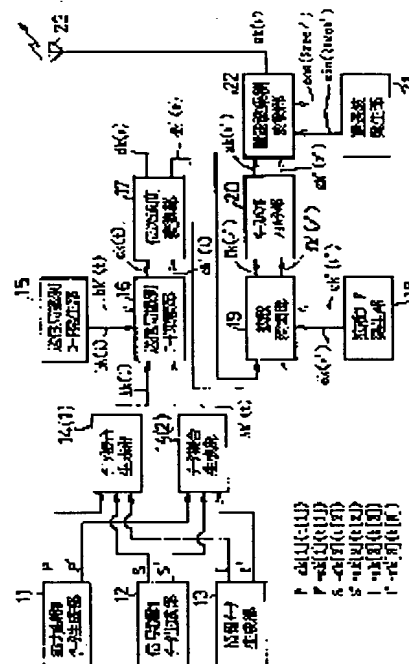
(72)Inventor : KAWAHASHI AKIYOSHI

(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the execution of power control when the power loss of a transmission line is small and power control is not required.

CONSTITUTION: A power control data generating part 11 judges whether receiving power is changed from a desired value by the transmitting period of power control data P, P' or not, and when the power is changed, the same data are outputted as data P, P' for two systems. When the power is not changed, plural data of which phases are mutually different by 180° . Data composing parts 14(1), 14(2) respectively composing data of two systems in each system, a transmitting station identification (ID) code multiplying part 16 multiplies a composite output of each system by a transmitting station ID code, a transmission speed conversion part 17 converts the transmission speed of a multiplied output in each system, and a spreading modulation part 19 executes spreading modulation for a converted output in each system. A base band filter 20 extracts a frequency component necessary for transmission from the spreading modulation output of each system, an carrier multiplying modulation part 22, multiplies the frequency component of each system by a carrier rectangular to the component to synthesize them and an antenna part 23 radiates the synthetic output to air.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

This Page Blank (uspto)

2017-01-10 10:10:10

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-307320

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 1/713
7/216
7/26

1 0 2

H 0 4 J 13/00
H 0 4 B 7/26
7/15

E
1 0 2
D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平7-113224

(22) 出願日

平成7年(1995)5月11日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 川橋 明世志

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

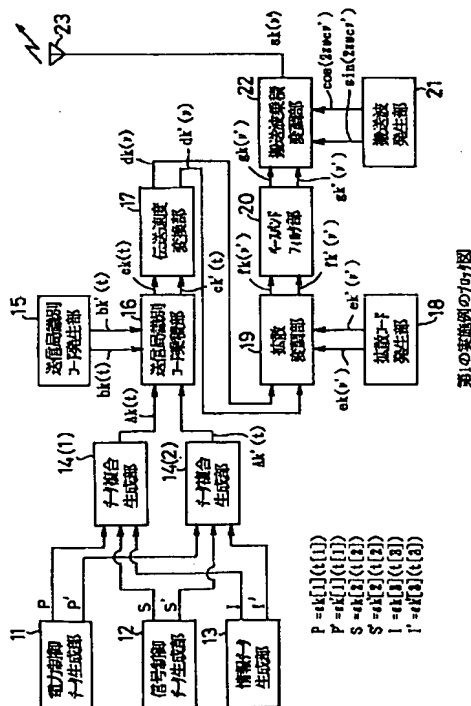
(74) 代理人 弁理士 工藤 宜幸

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【要約】

【目的】 伝送路の電力損失が小さく、電力制御を必要としない場合に、電力制御が行われてしまうことを防止する。

【構成】 電力制御データ生成部11は、受信電力が目標値を中心に電力制御データP、P'の送信周期で変動するかどうかを判定し、変動する場合は、2系統のデータP、P'として同じデータを出力し、変動しない場合は、位相が180度異なるデータを出力する。データ複合部14(1)、14(2)は、2系統のデータを各系ごとに複合し、送信局識別コード乗積部16は、各系の複合出力に送信局識別コードを乗積し、伝送速度変換部17は、各系の乗積出力の伝送速度を変換し、拡散変調部19は、この変換出力を各系ごとに拡散変調し、ベースバンドフィルタ20は、各系の拡散変調出力から伝送に必要な周波数成分を抽出し、搬送波乗積変調部22は、各系の周波数成分と直交する搬送波を乗積して合成し、アンテナ部23は、この合成出力を空中に輻射する。



第1の実施例のブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信側で、受信電力に基づいて所定の周期で電力制御データを生成し、この電力制御データを送信側に送信し、この送信側で、受信した電力制御データに基づいて、送信電力を所定量ずつ増加あるいは減少させることにより、受信側の受信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線通信システムに設けられる無線通信装置において、

前記受信電力が目標値を中心に前記電力制御データの送信周期で変動するか否かを判定する変動判定手段と、この変動判定手段により変動しないと判定された場合は、同じデータからなる2系統の電力制御データを生成し、変動すると判定された場合は、位相が180度異なる2系統の電力制御データを生成する電力制御データ生成手段と、

この電力制御データ生成手段により生成された2系統の電力制御データと、2系統の制御データと、2系統の情報データを、各系ごとに、ある単位で並べることにより、これら3つのデータが複合された2系統の時系列データを生成するデータ複合手段と、

このデータ複合手段により生成された2系統の時系列データに送信局識別コードを乗積する送信局識別コード乗積手段と、

この送信局識別コード乗積手段により送信局識別コードが乗積された2系統の時系列データの伝送速度を所定の速度に変換する速度変換手段と、

この速度変換手段により伝送速度を変換された2系統の時系列データを拡散コードを用いて拡散変調する拡散変調手段と、

この拡散変調手段の2系統の拡散変調出力から伝送に必要な周波数成分を抽出する周波数成分抽出手段と、

この周波数成分抽出手段により抽出された2系統の周波数成分と直交する2系統の搬送波を乗積し、この乗積出力を合成することにより、無線周波数帯域の送信信号を生成する送信信号生成手段と、

この送信信号生成手段により生成された送信信号を送信する送信手段とを備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 受信側で、受信電力に基づいて所定の周期で電力制御データを生成し、この電力制御データを送信側に送信し、この送信側で、受信した電力制御データに基づいて、送信電力を所定量ずつ増加あるいは減少させることにより、受信側の受信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線通信システムに設けられ、かつ、複数の送信局が設定された無線通信装置において、

各送信局ごとに設けられ、それぞれ2系統のベースバンド信号を生成する複数のベースバンド信号生成手段と、この複数のベースバンド信号生成手段により生成された2系統のベースバンド信号を各系ごとに加算する加算手段と、

この加算手段の2系統の加算出力から伝送に必要な周波数成分を抽出する周波数成分抽出手段と、

この周波数成分抽出手段により抽出された2系統の周波数成分と直交する2系統の搬送波を乗積し、この乗積出力を合成することにより、無線周波数帯域の送信信号を生成する送信信号生成手段と、

この送信信号生成手段により生成された送信信号を送信する送信手段とを備え、

前記ベースバンド信号生成手段は、

10 前記受信電力が目標値を中心に前記電力制御データの送信周期で変動するか否かを判定する変動判定手段と、

この変動判定手段により変動しないと判定された場合は、同じデータからなる2系統の電力制御データを生成し、変動すると判定された場合は、位相が180度異なる2系統の電力制御データを生成する電力制御データ生成手段と、

20 この電力制御データ生成手段により生成された2系統の電力制御データと、2系統の制御データと、2系統の情報データを、各系ごとに、ある単位で並べることにより、これら3つのデータが複合された2系統の時系列データを生成するデータ複合手段と、

このデータ複合手段により生成された2系統の時系列データに送信局識別コードを乗積する送信局識別コード乗積手段と、

この送信局識別コード乗積手段により送信局識別コードが乗積された2系統の時系列データの伝送速度を所定の速度に変換する速度変換手段と、

30 この速度変換手段により伝送速度を変換された2系統の時系列データを拡散コードを用いて拡散変調することにより、前記2系統のベースバンド信号を生成する拡散変調手段とを備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項3】 受信側で、受信電力に基づいて所定の周期で電力制御データを生成し、この電力制御データを送信側に送信し、この送信側で、受信した電力制御データに基づいて、送信電力を所定量ずつ増加あるいは減少させることにより、受信側の受信電力を制御するスペクトル拡散通信方式の無線通信システムに設けられる無線通信装置において、

40 前記受信電力が目標値を中心に前記電力制御データの送信周期で変動するか否かを判定する変動判定手段と、

この変動判定手段により変動しないと判定された場合は、同じデータからなる2系統の電力制御データを生成し、変動すると判定された場合は、位相が180度異なる2系統の電力制御データを生成する電力制御データ生成手段と、

50 この電力制御データ生成手段により生成された2系統の電力制御データと、2系統の情報データと、2系統の制御データを、各系ごとにある単位で並べることにより、これら3つのデータが複合された2系統の時系列データを生成するデータ複合手段と、

3

このデータ複合手段により生成された2系統の時系列データに送信局識別コードを乗積する送信局識別コード乗積手段と、

この送信局識別コード乗積手段により送信局識別コードが乗積された2系統の時系列データの伝送速度を所定の速度に変換する速度変換手段と、

この速度変換手段により伝送速度を変換された2系統の時系列データを拡散コードを用いて拡散変調する拡散変調手段と、

この拡散変調手段の2系統の拡散変調出力から伝送に必要な周波数成分を抽出する周波数成分抽出手段と、

この周波数成分抽出手段により抽出された2系統の周波数成分と直交する2系統の搬送波を乗積し、この乗積出力を合成することにより、無線周波数帯域の2系統の送信信号を生成する送信信号生成手段と、

この送信信号生成手段により生成された送信信号を送信する送信手段とを備えたことを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば、符号分割多元接続（以下「CDMA」という。）方式の無線通信システムに設けられる無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、パーソナル通信システム（PCS）やデジタルセルラ通信システムなどの移動体通信システムにおいては、多元接続方式として、CDMA方式が採用されている。

【0003】このCDMA方式においては、通信方式として、スペクトル拡散通信方式（以下「SS方式」という。）が用いられる。ここで、SS方式とは、送信データをこのデータより周波数帯域の広い拡散コードを用いて拡散変調し、この拡散変調出力を一定の周波数帯域を有するベースバンド信号として送信する通信方式である。

【0004】また、このCDMA方式においては、変調方式として、一般に、4相位相変調方式（以下「QPSK方式」という。）が用いられる。これは、周波数帯域を有効に利用するためである。

【0005】ところで、多元接続方式としてCDMA方式を採用する移動体通信システムにおいては、基地局の受信品質を高めるために、各移動局からの受信電力を予め定めた一定値（以下「目標値」という。）に保つ必要がある。

【0006】この要求に応えるために、従来は、基地局で、受信電力に基づいて、所定の周期で電力制御データを生成し、この電力制御データを移動局に送信し、移動局で、この電力制御データに基づいて、送信電力を所定量ずつ増加あるいは減少させることにより、基地局における受信電力を制御するようになっている。

4

【0007】このような構成によれば、基地局の受信電力に基づいて、移動局の送信電力を制御することができるので、基地局の受信電力を目標値に保つことができる。

【0008】なお、変調方式として、QPSK方式を用いる場合、従来は、電力制御データの同相成分及び直交成分として、同じデータを用いるようになっていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成では、電力制御の必要がないほど伝送路の電力損失が小さい場合であっても、常に、電力制御が実行されるという問題があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、この発明は、2系統の電力制御データと、2系統の制御データと、2系統の情報データを各系ごとに複合し、この複合出力を各系ごとに速度変換し、この速度変換出力を各系ごとに拡散変調し、この拡散変調出力と直交する2系統の搬送波を乗積し、この乗積出力を合成し、この合成出力を送信する手段と、受信電力が目標値を中心に電力制御データの送信周期で変動するか否かを判定し、変動しない場合は、2系統の電力制御データとして、同じデータを生成し、変動する場合は、位相が180度異なるデータを生成する手段とを設けるようにしたものである。

【0011】

【作用】上記構成においては、2系統の電力制御データと、2系統の制御データと、2系統の情報データは各系ごとに複合された後、各系ごとに速度変換される。この変換出力は、各系ごとに拡散変調された後、直交する2つの搬送波と乗積される。この変換出力は合成された後、送信される。

【0012】この動作と並行して、受信電力が目標値を中心に電力制御データの送信周期で変動するか否かが判定される。変動しない場合は、2系統の電力制御データとして、同じデータが生成される。これにより、この場合は、受信電力が電力制御データの送信周期で一定量ずつ増加あるいは減少させられる。

【0013】これに対し、変動する場合は、2系統の電力制御データとして、位相が180度異なるデータが生成される。これにより、送信側で、2系統の電力制御データを復調して合成した場合、この合成出力は0となる。その結果、この場合は、電力制御が停止される。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照しながら、この発明の実施例を詳細に説明する。

【0015】〔第1の実施例〕まず、この発明の第1の実施例を説明する。

【0016】〔構成〕図1は、この発明の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【0017】なお、図1には、この発明をCDMA方式の移動体通信システムの基地局の無線通信装置に適用する場合を代表として示す。また、図1には、この発明を送信局を1つしか持たない無線通信装置に適用する場合を代表として示す。さらに、図1には、この発明を変調方式としてQPSK方式を用いる無線通信装置に適用する場合を代表として示す。

【0018】図示の無線通信装置は、電力制御データ生成部11と、信号制御データ生成部12と、情報データ生成部13と、データ複合生成部14(1), 14

(2)と、送信局識別コード発生部15と、送信局識別コード乗積部16と、伝送速度変換部17と、拡散コード発生部18と、拡散変調部19と、ベースバンドフィルタ部20と、搬送波発生部21と、搬送波乗積部22と、アンテナ部23を有する。

【0019】ここで、電力制御データ生成部11は、受信電力を測定し、この測定結果に基づいて、2系統の電力制御データ(パワーコントロールビットデータ)P, P'を生成する機能を有する。

【0020】すなわち、電力制御データ生成部11は、電力制御データとして、直交する2つの搬送波の一方で変調されるデータ(いわゆる同相成分)Pと、他方で変調されるデータ(いわゆる直交成分)P'を生成する機能を有する。

【0021】この場合、この電力制御データ生成部11は、情報データの受信電力が電力制御データの送信周期で目標値を中心に変動するか否かを判定し、この判定結果に基づいて、2系統の電力制御データP, P'の内容を切り替える。

【0022】すなわち、情報データの受信電力が電力制御データP, P'の送信周期で目標値を中心に変動しない場合は、2系統の電力制御データP, P'として同じデータを生成する。言い換えれば、2系統の電力制御データP, P'として、いずれも情報データの受信電力に基づいて生成された電力制御データを出力する。

【0023】これに対し、このような変動が生じない場合は、位相が180度異なるデータを生成する。言い換えれば、一方の電力制御データPとして、情報データの受信電力に基づいて生成されたデータを出力し、他方の電力制御データP'として、一方の電力制御データPを反転したデータを出力する。

【0024】信号制御データ生成部12は、2系統の制

$$\begin{aligned} & \alpha k[i](t[i]) \\ & = \{ \alpha k[i](1), \alpha k[i](2), \alpha k[i](3), \dots, \\ & \quad \alpha k[i](t[i]), \dots, \alpha k[i](T[i]) \} \quad \dots (1) \\ & \alpha k'[i](t[i]) \\ & = \{ \alpha k'[i](1), \alpha k'[i](2), \alpha k'[i](3), \dots, \\ & \quad \alpha k'[i](t[i]), \dots, \alpha k'[i](T[i]) \} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

ここで、 $\alpha k[i](t[i])$, $\alpha k'[i](t[i])$ は1ビット分のデータである。

御データ(シグナリングチャネルデータ)S, S'を生成する機能を有する。すなわち、信号制御データ生成部12は、制御データとして、直交する2つの搬送波の一方で変調されるデータ(いわゆる同相成分)Sと、他方で変調されるデータ(いわゆる直交成分)S'を生成する機能を有する。この制御データS, S'としては、例えば、呼制御データ、無線制御データ、移動対制御データ、セキュリティ用データ、認証データがある。

【0025】情報データ生成部13は、2系統の情報データ(情報チャネルデータ)I, I'を生成する機能を有する。すなわち、情報データ生成部13は、情報データとして、直交する2つの搬送波の一方で変調されるデータ(いわゆる同相成分)Iと、他方で変調されるデータ(いわゆる直交成分)I'を生成する機能を有する。この情報データI, I'としては、例えば、符号化された音声データや画像データがある。この場合、符号化方式としては、適応的差動パルス符号変調方式など種々様々な方式を用いることができる。

【0026】上述したデータP, P', S, S', I, I'は、-1と+1で表される2値データである。このデータP, P', S, S', I, I'の1フレーム分のデータ列は、例えば、次のように表すことができる。

【0027】

$$\begin{aligned} \text{電力制御データP} & : \alpha k[1](t[1]) \\ \text{電力制御データP'} & : \alpha k'[1](t[1]) \\ \text{制御データS} & : \alpha k[2](t[2]) \\ \text{制御データS'} & : \alpha k'[2](t[2]) \\ \text{情報データI} & : \alpha k[3](t[3]) \\ \text{情報データI'} & : \alpha k'[3](t[3]) \end{aligned}$$

ここで、kは送信局の識別子を示す。このkは1~Kの値を有する。但し、この実施例のように、送信局が1つしかない場合は、このkは、例えば、1に設定される。t(i)は各データP, P', S, S', I, I'のビット単位の時刻を示す。この時刻t(i)は、1~T(i)で表される。iは、各データP, P', S, S', I, I'の識別子である。この実施例の場合、データが3つしかないので、この識別子iは、1, 2, 3で表される。

【0028】各データ列 $\alpha k[i](t[i])$, $\alpha k'[i](t[i])$ は、次式(1), (2)で表される。

【0029】

【0030】データ複合生成部14(1)は、一方の系の3つのデータP, S, Iをある単位ごとに並べること

により、これら3つのデータP, S, Iが複合された時系列データ $A_k(t)$ を生成する機能を有する。

【0031】同様に、データ複合生成部14(2)は、他方の系の3つのデータ P' , S' , I' をある単位ごとに並べることににより、これら3つのデータ P' , S' , I' が複合された時系列データ $A_k'(t)$ を生成する機能を有する。

【0032】送信局識別コード発生部15は、送信局を識別するための送信局識別コード $b_k(t)$ を発生する機能を有する。この送信局識別コード $b_k(t)$ としては、拡散コードが用いられる。

【0033】この拡散コードとしては、例えば、ウォルシュ・アダマール(Walsh-Hadamard)コードのような直交コードまたはPN(Pseudorandom Noise)コード、ゴールド(Gold)コード、ビーシーエイチ(BCH)コード、ブロックコード系列のような非直交コードが用いられる。

【0034】送信局識別コード乗積部16は、各系の時系列データ $A_k(t)$, $A_k'(t)$ と送信局識別コード $b_k(t)$, $b_k'(t)$ を乗積することにより、各時系列データ $A_k(t)$, $A_k'(t)$ に送信局識別コード $b_k(t)$, $b_k'(t)$ を付加する機能を有する。

【0035】伝送速度変換部17は、この乗積により得られた2系統の時系列データ $c_k(t)$, $c_k'(t)$ の伝送速度を予め定めた一定速度に変換する機能を有する。

【0036】拡散コード発生部18は、この速度変換により得られた2系統の時系列データ $d_k(v)$, $d_k'(v)$ を拡散変調するための拡散コード $e_k(v')$, $e_k'(v')$ を発生する機能を有する。この拡散コード $e_k(v')$, $e_k'(v')$ としては、例えば、ウォルシュ・アダマールコードのような直交コードまたはPNコード、ゴールドコード、ビーシーエイチコード、ブロックコード系列のような非直交コードが用いられる。

【0037】拡散変調部19は、2系統の時系列データ $d_k(v)$, $d_k'(v)$ と拡散コード $e_k(v')$ とを乗積することにより、時系列データ $d_k(v)$, $d_k'(v)$ を拡散コード $e_k(v')$ で拡散変調する機能を有する。

【0038】ベースバンドフィルタ部20は、この拡散変調により得られた2系統のベースバンド信号 $f_k(v')$, $f_k'(v')$ から伝送に最小限必要な周波数成分 $g_k(v')$, $g_k'(v')$ を抽出する機能を有する。このベースバンドフィルタ部21は、例えば、

Pの1つの分割データ列: $a_k[1](T[1]/N*(n-1)+1), \dots, a_k[1](T[1]/N*n)$ と、
Cの1つの分割データ列: $a_k[2](T[2]/N*(n-1)+1), \dots, a_k[2](T[2]/N*n)$ と、

FIR(Finite Impulse Response)フィルタにより構成されている。

【0039】搬送波発生部21は、この抽出により得られた2系統の周波数成分 $g_k(v')$, $g_k'(v')$ を無線周波数帯域に持ち上げるための直交する2つの搬送波 $\sin(2\pi\omega_c v')$, $\cos(2\pi\omega_c v')$ (ω_c は中心周波数)を発生する機能を有する。

【0040】搬送波乗積変調部22は、各搬送波 $\sin(2\pi\omega_c v')$, $\cos(2\pi\omega_c v')$ と周波数成分 $g_k(v')$, $g_k'(v')$ を乗積し、この乗積出力を合成することにより、無線周波数帯域の送信信号 $s_k(v')$ を生成する機能を有する。

【0041】アンテナ部24は、この送信信号 $s_k(v')$ を空間に輻射する機能を有する。以上が第1の実施例の構成である。

【0042】[動作]上記構成において、動作を説明する。

【0043】(1)データP, P' , S, S' , I, I' の送信動作

まず、基地局におけるデータP, P' , S, S' , I, I' の送信動作を説明する。

【0044】データ生成部11, 12, 13から出力されるデータP, S, Iは、データ複合生成部14(1)に供給される。データ複合生成部14(1)に供給されたデータP, S, Iは順次ある単位ごとに並べられる。これにより、これら3つのデータP, S, Iが複合された時系列データ $A_k(t)$ が生成される。

【0045】同様に、データ生成部11, 12, 13から出力されるデータ P' , S' , I' は、データ複合生成部14(2)に供給される。データ複合生成部14(2)に供給されたデータ P' , S' , I' は順次ある単位ごとに並べられる。これにより、これら3つのデータ P' , S' , I' が複合された時系列データ $A_k'(t)$ が生成される。

【0046】ここで、データP, S, Iの複合処理の一例を説明する。この処理においては、各データP, S, Iの1フレーム分のデータ列 $\alpha_k[i](t[i])$ は、N分割される。ここで、 $N=\{1, \dots, n, \dots, N\}$ とする。これにより、各データP, S, Iごとに、N個の分割データ列が得られる。各分割データ列のビット数は、 $T[i]/N$ である。

【0047】各データP, S, IのN個の分割データ列は、それぞれ $P \rightarrow S \rightarrow I$ の順に並べられる。これにより、1フレーム当り、N個のデータセットが形成される。

【0048】各データセットは、

9

10

Iの1つの分割データ列: $a_k[3] (T[3] / N * (n-1) + 1), \dots$
 $a_k[3] (T[3] / N * n)$ と

により構成される。

時系列データ $A_k(t)$ を次式 (3) に示す。

【0049】 このようにして生成された1フレーム分の

【0050】

$$\begin{aligned}
 A_k(t) &= \{a_k1, \dots, a_k[1](T[1]/N), \dots, \\
 &\quad a_k[3](1), \dots, a_k[3](T[3]/N), \dots, \\
 &\quad a_k[1](T[1]/N * (n-1) + 1), \dots, \\
 &\quad a_k[1](T[1]/N * n), \dots, \\
 &\quad a_k[3](T[3]/N * (n-1) + 1), \dots, \\
 &\quad a_k[3](T[3]/N * n), \dots, \\
 &\quad a_k[1](T[1]/N * (N-1) + 1), \dots, \\
 &\quad a_k[1](T[1]), \dots, \\
 &\quad a_k[3](T[3]/N * (N-1) + 1), \dots, \\
 &\quad a_k[3](T[3])\} \quad \dots (3)
 \end{aligned}$$

なお、詳細な説明は省略するが、データ P' , S' , 成される。

I' のデータセットも、次の3つの分割データ列から構

【0051】

P' の1つの分割データ列: $a_{k'}[1] (T[1] / N * (n-1) + 1)$
 $\dots, a_{k'}[1] (T[1] / N * n)$
 C' の1つの分割データ列: $a_{k'}[2] (T[2] / N * (n-1) + 1)$
 $\dots, a_{k'}[2] (T[2] / N * n)$
 I' の1つの分割データ列: $a_{k'}[3] (T[3] / N * (n-1) + 1)$
 $\dots, a_{k'}[3] (T[3] / N * n)$

また、1フレーム分の時系列データ $A'_k(t)$ も次式

【0052】

(4) のように表される。

$$\begin{aligned}
 A'_k(t) &= \{a_{k'}1, \dots, a_{k'}[1](T[1]/N), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[3](1), \dots, a_{k'}[3](T[3]/N), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[1](T[1]/N * (n-1) + 1), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[1](T[1]/N * n), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[3](T[3]/N * (n-1) + 1), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[3](T[3]/N * n), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[1](T[1]/N * (N-1) + 1), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[1](T[1]), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[3](T[3]/N * (N-1) + 1), \dots, \\
 &\quad a_{k'}[3](T[3])\} \quad \dots (4)
 \end{aligned}$$

各時系列データ $A_k(t)$, $A'_k(t)$ は、送信局識別コード乗積部16に供給され、送信局識別コード発生部15から供給される送信局識別コード $b_k(t)$ と乗積される。これにより、送信局識別コード $b_k(t)$, $b_{k'}(t)$ が付加された時系列データ $c_k(t)$, $c_{k'}(t)$ が得られる。

この時系列データ $c_k(t)$, $c_{k'}(t)$ は、伝送速度変換部17に供給され、伝送速度を予め定めた速度に変換される。これにより、一定の周波数帯域を有するベースバンド信号 $f_k(v')$, $f_{k'}(v')$ に適合する時系列データ $d_k(v)$, $d_{k'}(v)$ が得られる。この時系列データ $d_k(v)$, $d_{k'}(v)$ は、それぞれ次式 (7), (8) で表される。

【0053】

$$c_k(t) = A_k(t) \cdot b_k(t) \quad \dots (5)$$

$$c_{k'}(t) = A'_{k'}(t) \cdot b_{k'}(t) \quad \dots (6)$$

この時系列データ $c_k(t)$, $c_{k'}(t)$ は、伝送速度変換部17に供給され、伝送速度を予め定めた速度に変換される。これにより、一定の周波数帯域を有するベースバンド信号 $f_k(v')$, $f_{k'}(v')$ に適合する

$$d_k(v) = c_k(\text{integer}(v/u)) \quad \dots (7)$$

$$d_{k'}(v) = c_{k'}(\text{integer}(v/u)) \quad \dots (8)$$

ここで、時刻 v , t の比は、 $v : t = u : 1$ で表され、 u は伝送速度変換比率を示す。また、 integer

eger () は、() 内の演算結果の整数値を出力する関数である。

【0055】時系列データ $dk(v)$ 、 $dk'(v)$ は、拡散変調部19に供給され、拡散コード発生部18から供給される拡散コード $ek(v')$ と乗積される。これにより、時系列データ $dk(v)$ 、 $dk'(v)$ は

$$\begin{aligned} &fk(v') \\ &= dk(\text{integer}(v'/s)) \cdot ek(v') \quad \dots (9) \\ &fk'(v') \\ &= dk'(\text{integer}(v'/s)) \cdot ek(v') \quad \dots (10) \end{aligned}$$

ここで、時刻 v' 、 v の比は、 $v':v=s:1$ で表される。但し、 s は拡散コード $ek(v')$ 、 $ek'(v')$ の拡散倍数である。また、integer () は () 内の演算結果の整数値を出力する関数である。

【0057】ベースバンド信号 $fk(v')$ 、 $fk'(v')$ は、ベースバンドフィルタ部20に供給され、伝送に最小限必要な周波数成分 $gk(v')$ 、 $gk'(v')$ を抽出される。

$$\begin{aligned} &sk(v') \\ &= gk(v') \cdot \cos(2\pi\omega_c v') \\ &\quad + gk'(v') \cdot \sin(2\pi\omega_c v') \quad \dots (11) \end{aligned}$$

この送信信号 $sk(v')$ は、アンテナ部23に供給され、空中に輻射される。以上が、データ P 、 P' 、 S 、 S' 、 I 、 I' の送信動作である。

【0060】(2) 送信信号 $sk(v')$ の受信動作次に、移動局における送信信号 $sk(v')$ の受信動作を説明する。

【0061】アンテナ部23により空中に輻射された送信信号 $sk(v')$ は、通信先の移動局の無線通信装置(図示せず)のアンテナ部により受信される。この受信信号は、基地局で使用された搬送波 $\cos(2\pi\omega_c v')$ 、 $\sin(2\pi\omega_c v')$ と同じ搬送波を用いて周波数変換される。この変換出力は、ローパスフィルタを使って不要成分を除去される。これにより、搬送波 $\cos(2\pi\omega_c v')$ 、 $\sin(2\pi\omega_c v')$ に乗せられていたベースバンド帯域の送信データ成分 Hk

$$hk = \sum Hk(v') ek(v') \quad \dots (12)$$

$$hk' = \sum Hk'(v') ek'(v') \quad \dots (13)$$

ここで、加算範囲は $v' = 1 \sim u \cdot s$ である。以上が送信信号 $sk(v')$ の受信動作である。

【0065】なお、上記受信データ hk 、 hk' は、信号 $Hk(v')$ 、 $Hk'(v')$ を拡散コード $ek(v)$ 、 $ek'(v)$ と同等のサンプリング値にダウンサンプリングすることにより信号 $Hk(v)$ 、 Hk'

$$hk = \sum Hk(v) ek(v) bk(v) \quad \dots (14)$$

$$hk' = \sum Hk'(v) ek'(v) bk'(v) \quad \dots (15)$$

ここで、加算範囲は $v = 1 \sim u$ である。

【0067】(3) 電力制御データ P 、 P' の生成動作と電力制御動作

次に、基地局における電力制御データ P 、 P' の生成動

拡散コード $ek(v')$ 、 $ek'(v')$ により拡散変調される。この拡散変調により得られたベースバンド信号 $fk(v')$ 、 $fk'(v')$ は、次式(9)、(10)で表される。

【0056】

【0058】抽出された周波数成分 $gk(v')$ 、 $gk'(v')$ は、搬送波乗積変調部22に供給され、搬送波発生部21から供給される搬送波 $\cos(2\pi\omega_c v')$ 、 $\sin(2\pi\omega_c v')$ と乗積された後、合成される。これにより、次式(11)で表される無線周波数帯域の送信信号 $sk(v')$ が得られる。

【0059】

(t)、 $Hk'(t)$ が得られる。

【0062】この送信データ成分 $Hk(t)$ 、 $Hk'(t)$ は、基地局のデータ列 $\alpha k[i](t[i])$ 、 $\alpha k'[i](t[i])$ が拡散変調されたデータ列に戻される。各データ列は、基地局で使用された拡散コード $ek(v')$ 、 $ek'(v')$ 及び送信局識別コード $bk(v')$ 、 $bk'(v')$ をベースバンドフィルタと同等のサンプリング値にオーバーサンプリングしたもののコード積 $ek(v')bk(v')$ 、 $ek'(v')bk'(v')$ と同期のとれたコードを使って相関演算される。

【0063】送信データ成分 $Hk(t)$ 、 $Hk'(t)$ の相関演算出力 hk 、 hk' は次式(12)、(13)のように表される。これが受信データとなる。

【0064】

(v) を求め、この信号 $Hk(v)$ 、 $Hk'(v)$ と拡散コード $ek(v)$ 、 $ek'(v)$ 及び送信局識別コード $bk(v)$ 、 $bk'(v)$ のコード積 $ek(v)bk(v)$ 、 $ek'(v)bk'(v)$ とを相関演算することによっても求めることができる。

【0066】

作と移動局における送信電力の制御動作を説明する。

【0068】上述したデータ送信動作と並行して、電力制御データ生成部11においては、受信電力が目標値を中心に電力制御データ P 、 P' の送信周期で変動するか

否かが判定される。

【0069】変動しない場合は、2系統の電力制御データP、P'として、同じデータが出力される。すなわち、受信電力が単に減少する場合は、いずれも+1が出力され、単に増加する場合は、いずれも-1が出力される。これは、前者の場合は、受信電力を上げる必要があり、後者の場合は下げる必要があるからである。

【0070】これにより、この場合は、移動局の受信データhk、hk'の和を正規化した値は、+1あるいは-1となる。その結果、この場合は、移動局の送信電力は、電力制御データP、P'を受信するたびに、一定量ずつ増加あるいは減少させられる。

【0071】これに対し、変動する場合は、電力制御データPとして、その送信周期で、+1と-1が交互に現れるデータが出力される。また、電力制御データP'としては、この電力制御データPと位相が180度異なるデータが出力される。すなわち、電力制御データPを反転したデータが出力される。

【0072】これにより、この場合は、電力制御データPが+1の場合は、電力制御データP'が-1となり、電力制御データPが-1の場合は、電力制御データP'が+1となる。その結果、この場合は、移動局の受信データhk、hk'の和が0となるので、この移動局では、送信電力の制御がなされない。

【0073】(4) 具体例
次に、上述した動作を具体的な伝送速度等を使って説明する。

【0074】電力制御データP、P'の伝送速度として

$$A_k(t) = \{P \cdot S(1) \cdot S(2) \cdot I(1) \sim (16)\} \quad \dots (16)$$

同様に、データP', S', I'の各フレームのデータ列 $\alpha k'[i](t[i])$ も、データ復合生成部14(2)でN分割された後、複合される。これにより、伝送速度が38kbpsの時系列データ $A_k'(t)$ が得られる。

【0080】この時系列データ $A_k'(t)$ も、1フレーム

$$A_k(t) = \{P' \cdot S'(1) \cdot S'(2) \cdot I'(1) \sim I'(16)\} \quad \dots (17)$$

時系列データ $A_k(t)$ は、送信局識別コード乗積部16で送信局識別コードbk(t)と乗積された後、伝送速度変換部17で伝送速度を例えば2倍に変換される。これにより、伝送速度が76kbpsの時系列データdk(v)が得られる。

【0082】この変換は、シンボルの繰返しにより行わ

$$d_k(v) = \{P(1) \cdot P(2) \cdot S(1) \sim S(4) \cdot I(1) \sim I(32)\} \quad \dots (18)$$

同様に、時系列データ $A_k'(t)$ は、送信局識別コード乗積部16で送信局識別コードb1(t)、b1'(t)と乗積された後、伝送速度変換部17で伝送速度

は、通常、2kbps程度の速度が設定される。制御データS、S'の伝送速度としては、通常、2kbps、4kbps程度の速度が設定される。情報データI、I'の伝送速度としては、通常、16kbps、32kbps、64kbps程度の速度が設定される。

【0075】いま、電力制御データP、P'の伝送速度を2kbpsとし、制御データS、S'の伝送速度を4kbpsとし、情報データI、I'の伝送速度を32kbpsとする。

【0076】データP、S、Iの各フレームのデータ列 $\alpha k[i](t[i])$ は、上記のごとく、データ復合生成部14(1)に供給され、N分割される。これによって得られたN個の分割データ列は、P→S→Iの順序で繰返し並べられる。これにより、伝送速度が38kbpsの時系列データ $A_k(t)$ が得られる。

【0077】この時系列データ $A_k(t)$ は、1フレーム当たり、N個のデータセットから構成される。各データセットは、電力制御データPの1個の分割データ列と、制御データSの1個の分割データ列と、情報データIの1個の分割データ列により構成される。

【0078】いま、Nとして電力制御データPの1フレーム分のビット数を設定すると、各データセットは、次式(16)に示すように、1ビット分の電力制御データPと、2ビット分の制御データS(1)、S(2)と、16ビット分の情報データI(1)~I(16)により構成される。

【0079】

ーム当たり、N個のデータセットから構成される。各データセットは、次式(17)に示すように、1ビット分の電力制御データP'と、2ビット分の制御データS'(1)、S'(2)と、16ビット分の情報データI'(1)~I'(16)で構成される。

【0081】

れる。これにより、次式(15)に示すように、1データセット当たり、2ビットの電力制御データP(1)、P(2)と、4ビットの制御データS(1)~S(4)と、32ビットの情報データI(1)~I(32)からなる時系列データdk(v)が得られる。

【0083】

を2倍に変換される。これにより、伝送速度が76kbpsの時系列データdk'(v)が得られる。

【0084】この時系列データdk'(v)も、1デー

タセット当り、2ビットの電力制御データ $P'(1)$ 、 $P'(2)$ と、4ビットの信号制御データ $S'(1) \sim S'(4)$ と、32ビットの情報チャネルデータ I'

$$dk'(v) \\ = \{P'(1) \cdot P'(2) \cdot S'(1) \sim S'(4) \cdot I'(1) \sim I'(32)\}$$

なお、時系列データ $dk(v)$ 、 $dk'(v)$ の伝送速度は、実際には、76 kbps ではなく、64 kbps に設定される。これは、例えば、パンクチャ (puncture) によるデータ間引きを行うことにより容易に実現することができる。

【0086】各時系列データ $dk(v)$ 、 $dk'(v)$ は、拡散変調部 19 で拡散変調される。これにより、周波数帯域が 4 MHz 程度のベースバンド信号 $fk(v')$ 、 $fk'(v')$ が得られる。各ベースバンド信号 $fk(v')$ 、 $fk'(v')$ は、ベースバンドフィルタ部 20 で伝送に必要な周波数成分 $gk(v')$ 、 $gk'(v')$ を抽出される。

【0087】各周波数成分 $gk(v')$ 、 $gk'(v')$ は、それぞれ搬送波乗積変調部 23 で、搬送波 $\cos(2\pi\omega_c v')$ 、 $\sin(2\pi\omega_c v')$ と乗積された後合成される。これにより、例えば、1.9 GHz 程度の無線周波数帯域の送信信号 $sk(v')$ が得られる。この送信信号 $sk(v')$ は、アンテナ部 23 に供給され、空中に輻射される。以上が具体例である。

【0088】なお、以上の説明では、伝送速度変換部 17 の変換処理により得られた伝送速度が目的とする伝送速度より大きくなる場合を説明したが、小さくなる場合は、例えば、インターポーレーション (内挿) により、

【0089】【効果】以上詳述したこの実施例によれば、受信電力がその目標値を中心に電力制御データ P 、 P' の送信周期で変動するか否かを判定し、変動しない場合は、2系統の電力制御データ P 、 P' として、同じデータを出力し、変動する場合は、位相が 180 度異なるデータを出力するようにしたので、伝送路の電力損失が小さく、電力制御を必要としない場合に、電力制御が行われてしまうことを防止することができる。

【0090】【第2実施例】次に、この発明の第2の実施例を説明する。

【0091】【概要】先の実施例では、この発明を1個の送信局を有する基地局の無線通信装置に適用する場合を説明した。これに対し、この実施例は、この発明を複数の送信局を有する基地局の無線通信装置に適用する場合を示すものである。

【0092】【構成】図2は、この実施例の構成を示すブロック図である。

【0093】図示の無線通信装置は、 K (K は 2 以上の整数) 個のデータ端末装置 31 (1) ~ 31 (K) と、

(1) ~ 1' (32) からなる。

【0085】

... (19)

K 個のベースバンド信号生成部 32 (1) ~ 31 (K) と、1 個の加算部 33 と、1 個のベースバンドフィルタ部 34 と、1 個の搬送波発生部 35 と、1 個の搬送波乗積変調部 36 と、1 個のアンテナ部 37 を有する。

【0094】各データ端末装置 31 (k) ($k=1 \sim K$) は、例えば、図1に示す電力制御データ生成部 11 と、信号制御データ生成部 12 と、情報データ生成部 13 を有し、データ P 、 P' 、 S 、 S' 、 I 、 I' の出力機能を有する。

【0095】各ベースバンド信号生成部 32 (k) は、例えば、図1に示すデータ複合生成部 14 (1)、14 (2) と、送信局識別コード発生部 15 と、送信局識別コード乗積部 16 と、伝送速度変換部 17 と、拡散コード発生部 18 と、拡散変調部 19 を有し、各系のデータ P 、 S 、 I あるいは P' 、 S' 、 I' の複合機能、速度変換機能、拡散変調機能等を有する。

【0096】加算部 33 は、各ベースバンド信号生成部 32 (k) から出力される各系のベースバンド信号 $fk(v')$ 、 $fk'(v')$ を各系ごとに加算する機能を有する。

【0097】ベースバンドフィルタ部 34 は、図1のベースバンドフィルタ部 20 と同様に、加算部 33 の加算出力から伝送に最小限必要な周波数成分 $G(v')$ 、 $G'(v')$ を抽出する機能を有する。

【0098】搬送波発生部 35 は、図1の搬送波発生部 21 と同様に、周波数成分 $G(v')$ 、 $G'(v')$ を無線周波数帯域に持ち上げるための搬送波 $\cos(2\pi\omega_c v')$ 、 $\sin(2\pi\omega_c v')$ (ω_c は中心周波数) を発生する機能を有する。

【0099】搬送波乗積変調部 36 は、周波数成分 $G(v')$ 、 $G'(v')$ と各搬送波 $\cos(2\pi\omega_c v')$ 、 $\sin(2\pi\omega_c v')$ を乗積することにより、無線周波数帯域の送信信号 $S(v')$ を生成する機能を有する。

【0100】アンテナ部 24 は、この送信信号 $S(v')$ を空間に輻射する機能を有する。以上が第2の実施例の構成である。

【0101】【動作】上記構成において、動作を説明する。

【0102】各データ端末装置 31 (k) からは、2系統のデータ P 、 S 、 I と P' 、 S' 、 I' が出力される。一方の系のデータ P 、 S 、 I は、対応するベースバンド信号生成部 32 (k) で、複合処理、速度変換処理、拡散変調処理等を受けて、ベースバンド信号 fk

10

20

30

40

50

(v')に変換される。

【0103】同様に、他方の系のデータ P' 、 S' 、 I' は、対応するベースバンド信号生成部32(k)で、複合処理、速度変換処理、拡散変調処理等を受けて、ベースバンド信号 $f k' (v')$ に変換される。

$$F(v') = \sum f k(v')$$

ここで、加算範囲は $k=1 \sim K$ である。

【0106】同様に、各ベースバンド信号生成部32(k)から出力される他方の系のベースバンド信号 $f k' (v')$ は、加算部33で加算される。これによ

$$F'(v') = \sum f k'(v')$$

各加算信号 $F(v')$ 、 $F'(v')$ は、ベースバンドフィルタ部34に供給され、伝送に必要な周波数成分 $G(v')$ 、 $G'(v')$ を抽出される。この周波数成分 $G(v')$ 、 $G'(v')$ は、搬送波乗積変調部36に供給され、搬送波 $\cos(2\pi\omega_c v')$ 、 $\sin(2\pi\omega_c v')$ と乗積された後、合成される。

$$\begin{aligned} S(v') \\ = G(v') \cdot \cos(2\pi\omega_c v') + G'(v') \cdot \sin(2\pi\omega_c v') \end{aligned} \quad \dots (22)$$

この送信信号 $S(v')$ は、アンテナ部37により、空中に輻射される。これにより、各ベースバンド信号生成部32(k)から出力されるベースバンド信号 $f k(v')$ 、 $f k'(v')$ は、それぞれの通信先の移動局の無線通信装置で受信される。

【0110】[効果]以上詳述したこの実施例においても、先の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0111】[その他の実施例]以上、この発明の2つの実施例を説明したが、この発明は、上述したような実施例に限定されるものではない。

【0112】(1)例えば、先の実施例では、変調方式として、QPSK方式を用いる場合を説明した。しかし、この発明は、差動QPSK方式等を用いるようにしてもよい。すなわち、この発明は、2系統のデータと直交する2つの搬送波を乗積するような変調方式ならどのような変調方式を用いるようにしてもよい。

【0113】(2)また、先の実施例では、この発明を同期信号(パイロット信号)の送信機能を有しない無線通信装置に適用する場合を説明した。しかし、この発明は、この機能を有する無線通信装置にも適用することができる。この場合、同期信号は、例えば、拡散変調によって得られたベースバンド信号 $f k(v')$ 、 $f k'(v')$ に加えればよい。このような構成によれば、同期信号を使って受信電力を測定することができるので、受信電力を容易に、かつ、正確に測定することができる。

【0114】(3)また、先の実施例では、この発明をインターリーブ機能を有しない無線通信装置に適用する場合を説明した。しかし、この発明は、この機能を有する無線通信装置にも適用することができる。この場合、

【0104】各ベースバンド信号生成部32(k)から出力される一方の系のベースバンド信号 $f k(v')$ は、加算部33で加算される。これにより、次式(20)で示される加算信号 $F(v')$ が得られる。

$$F(v') \quad \dots (20)$$

り、次式(21)で示される加算信号 $F'(v')$ が得られる。

$$F'(v') \quad \dots (21)$$

【0108】これにより、例えば、1.9GHz程度の無線周波数帯域の送信信号 $S(v')$ が得られる。この送信信号 $S(v')$ は、例えば、次式(22)に示される。

$$S(v') \quad \dots (22)$$

各データ P 、 P' 、 S 、 S' 、 I 、 I' はインターリーブ処理を受けてからデータ複合生成部14(1)、14(2)に供給される。このような構成によれば、伝送誤りに対する信頼性を向上させることができる。

【0115】(4)また、先の実施例では、この発明を基地局の無線通信装置に適用する場合を説明した。しかし、この発明は、移動局の無線通信装置にも適用することができる。

【0116】(5)また、先の実施例では、この発明をCDMA方式の無線通信システムにおける無線通信装置に適用する場合を説明した。しかし、この発明は、通信方式として、スペクトル拡散通信方式を採用する1:1無線通信システムにおける無線通信装置にも適用することができる。

【0117】(6)また、電力制御データ P 、 P' 、制御データ S 、 S' 及び情報データ I 、 I' が対となって1つのデータを表すとき、送信局識別コード $b k(t)$ 、 $b k'(t)$ 及び拡散コード $e k(t)$ 、 $e k'(t)$ は同じコード系列を使用してもよい。

【0118】(7)このほかにも、この発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々様々変形実施可能なことは勿論である。

【0119】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、受信電力がその目標値を中心に、電力制御データの送信周期で変動するかどうかを判定し、変動しない場合は、2系統の電力制御データとして、同じデータを出力し、変動する場合は、位相が180度異なるデータを出力するようにしたので、伝送路の電力損失が小さく、電力制御を必要としない場合に、電力制御が行われてしまうこと

を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施例の構成を示すブロック図である。

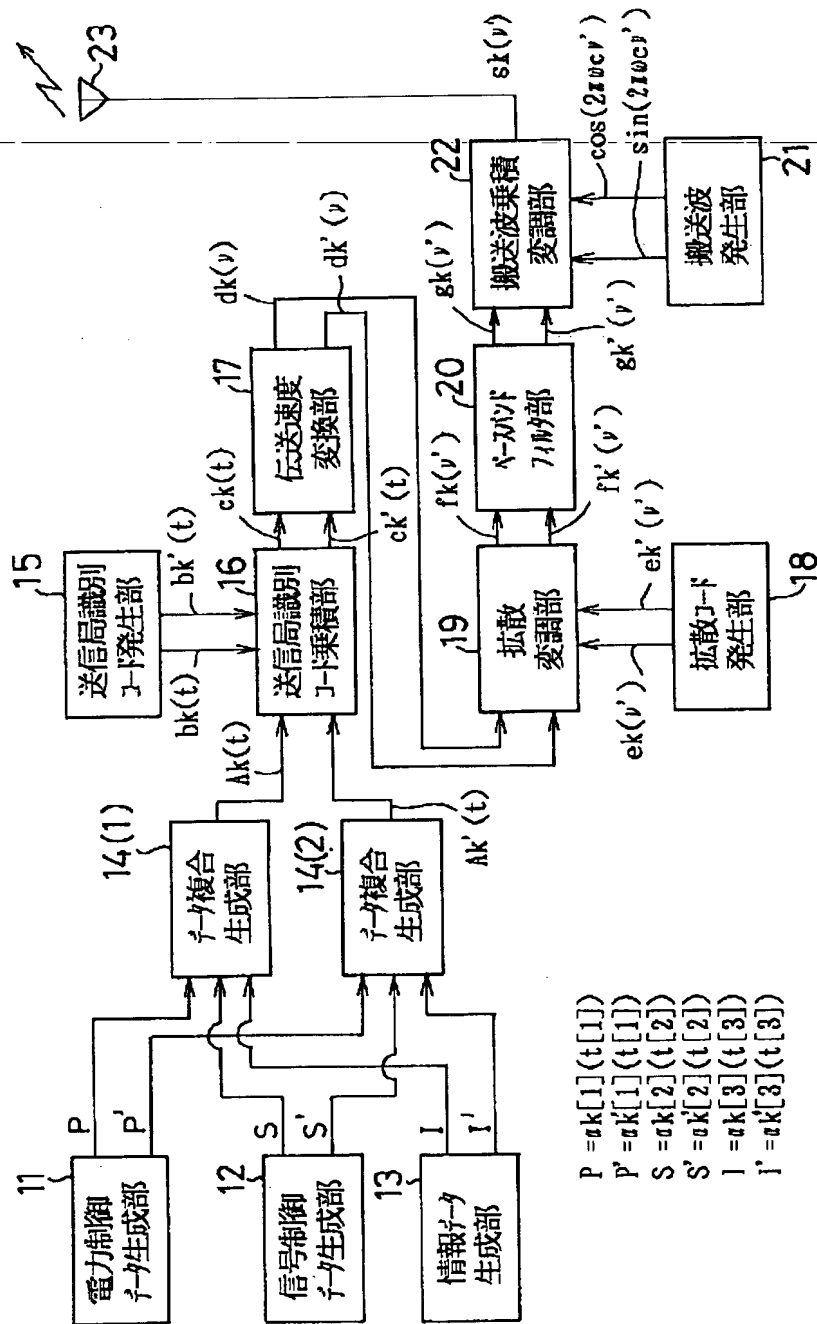
【図 2】この発明の第 2 の実施例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 1 …電力制御データ生成部
1 2 …信号制御データ生成部
1 3 …情報データ生成部
1 4 (1), 1 4 (2) …データ複合生成部
1 5 …送信局識別コード発生部

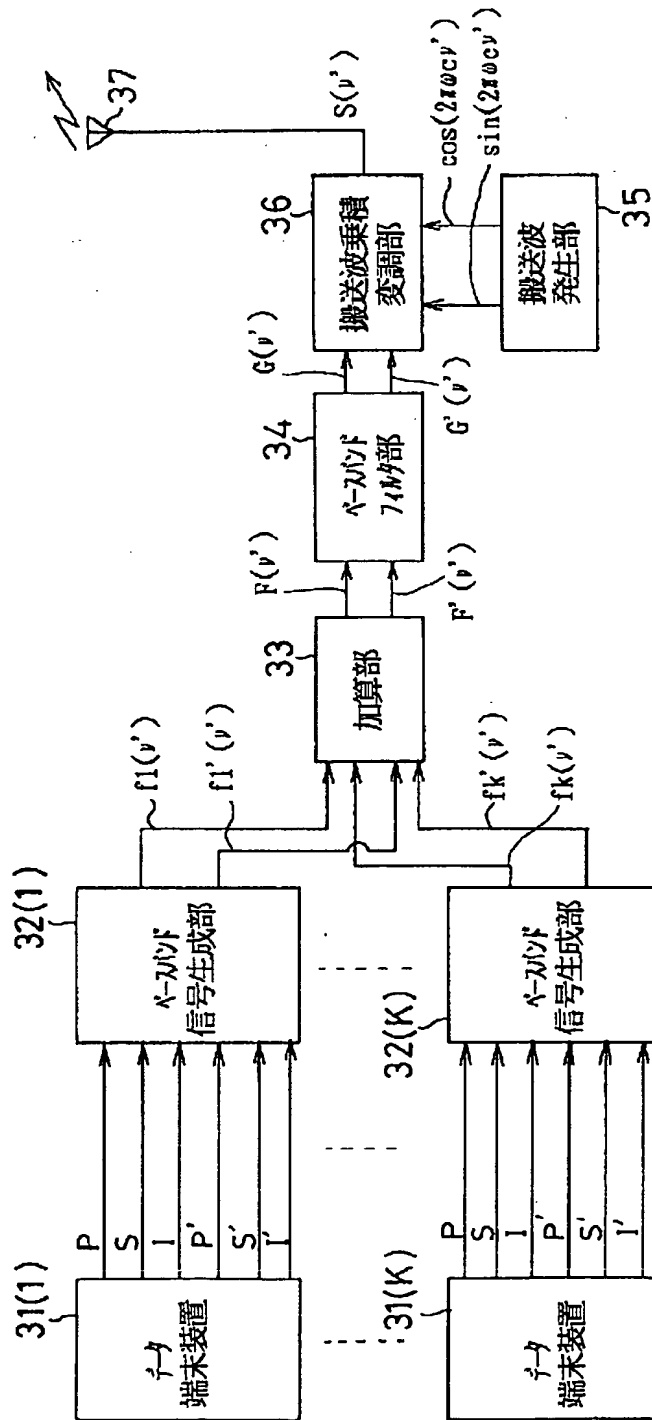
1 6 …送信局識別コード乗積部
1 7 …伝送速度変換部
1 8 …拡散コード発生部
1 9 …拡散変調部
2 0, 3 4 …ベースバンドフィルタ部
2 1, 3 5, …搬送波発生部
2 2, 3 6 …搬送波乗積変調部
2 3, 3 7 …アンテナ部
3 1 (1) ~ 3 1 (K) …データ端末装置
10 3 2 (1) ~ 3 2 (K) …ベースバンド信号生成部
3 3 …加算部

【図 1】



第1の実施例のブロック図

【図 2】



第2の実施例の構成図

$$\begin{aligned}
 P &= a_k[1](t[1]) \\
 P' &= a_k'[1](t[1]) \\
 S &= a_k[2](t[2]) \\
 S' &= a_k'[2](t[2]) \\
 I &= a_k[3](t[3]) \\
 I' &= a_k'[3](t[3])
 \end{aligned}$$

This Page Blank (uspto)